Soluzioni per una casa a basso consumo energetico

A cura di Roberto Salustri

NOVEMBRE 2014

La casa ideale:
tutta l'energia che serve in un unico Sistema!

SOLARE TERMICO

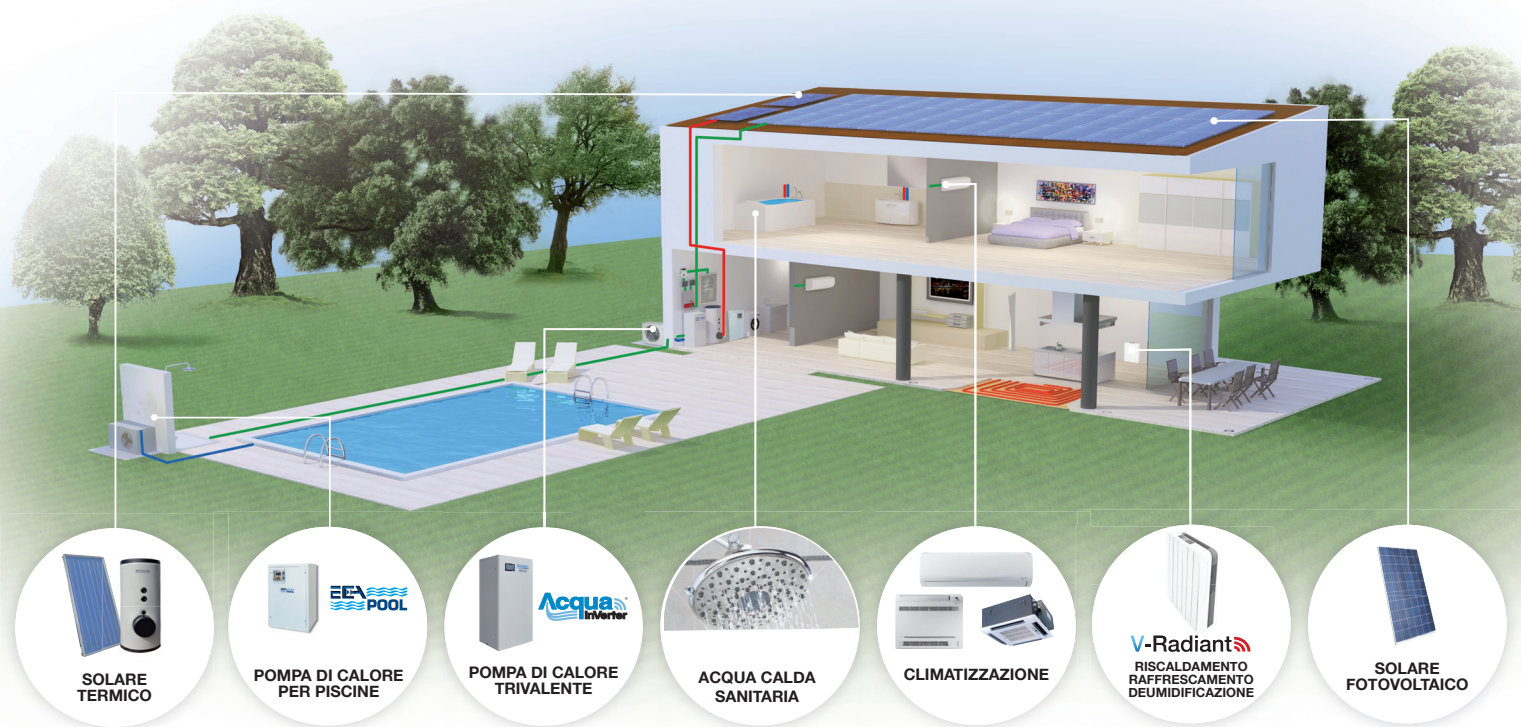
POMPA DI CALORE PER PISCINE

POMPA DI CALORE TRIVALENTE

ACQUA CALDA SANITARIA

CLIMATIZZAZIONE

V-Radiant
RISCALDAMENTO
RAFFRESCAMENTO
DEUMIDIFICAZIONE

SOLARE FOTOVOLTAICO

Sfruttare al massimo la potenzialità di un impianto

Unico referente per tutto il sistema

Installazione più rapida e semplificata

Rispetto ambientale

Riduzione dei costi di gestione energetica

Qualità garantita negli anni

Via dell'Industria 51, 36040 Grisignano di Zocco (VI) IT
tel +39 0444 418388 fax +39 0444 418355 www. ecatech.it - eca@ecatech.it

Questo Speciale è stato realizzato grazie al contributo di:

ABSTRACT

Soluzioni per una casa a basso consumo energetico

Una breve guida divulgativa per informarsi a 360 gradi sulle soluzioni tecniche più idonee ad alimentare la propria abitazione con le rinnovabili. Dall'analisi energetica dei consumi al percorso per ridurli, fino ad arrivare alla completa indipendenza energetica.
Un rapido excursus degli interventi, degli impianti e delle soluzioni tecnicamente ed economicamente convenienti per risparmiare sulla bolletta.

INDICE

Introduzione

1. Analisi energetica dell’abitazione: consumi e impianti 8
2. L’isolamento termico per l’inverno e l’estate 10
3. Produrre acqua calda con il sole 13
4. Una casa ad energia solare 16
5. Dobbiamo ristrutturare la casa? 18
6. Facciamo la nostra elettricità con il fotovoltaico 20
7. Il calore con l’uso delle biomasse 23
8. Verso l’indipendenza energetica 23
9. Soluzione elettrica o termica? 27
10. Un percorso di decrescita energetica 30

L'AUTORE:

Roberto Salustri

Esperto di energie rinnovabili e risparmio energetico con più di venti anni di esperienza nella progettazione e realizzazione di impianti solari. Ha partecipato ai più importanti progetti europei sulla diffusione dell'utilizzo degli impianti termici solari (Qualisol, Step Forward, Solarge, Prosto). È direttore tecnico scientifico EcoIstituto RESEDA. Docente e ricercatore dal 1999 è impegnato a migliorare le tecniche di utilizzo delle fonti rinnovabili e a diffondere le migliori pratiche di progettazione e installazione degli impianti solari. Ha ideato e realizzato attività di ricerca innovative sulla tecnologia termica solare come i progetti "SolaCip" e "Geosolare".

Introduzione

I consumi residenziali sono quasi un terzo dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2. La crisi economica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili ha ridotto questi consumi, ma c'è ancora molta strada da fare per essere energeticamente indipendenti e ridurre in modo ottimale le emissioni inquinanti. Stiamo intanto subendo i danni causati dai cambiamenti climatici, e in maniera sempre più violenta. I Governi fanno ancora troppo poco e molti auspicano che siano i cittadini a indicare la strada per una riduzione dei consumi energetici. Una rivoluzione che può iniziare dal basso? In parte questo sta già avvenendo grazie alla maggiore sensibilità ambientalista, ma soprattutto per i continui aumenti dei prezzi dei combustibili fossili.

Vediamo insieme come possiamo ridurre o annullare in casa l'utilizzo di combustibili inquinanti attraverso il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile come il solare, le biomasse e le pompe di calore.

1. Analisi energetica dell'abitazione: consumi e impianti

Una casa ecologica ben progettata non costa molto di più di una casa "energivora"; in alcuni casi il costo è simile in quanto con sistemi innovativi si possono ottenere risparmi consistenti. In ogni caso il costo in più si ripaga molto velocemente, anche entro due o tre anni di utilizzo della casa. È sempre conveniente nel medio e lungo periodo investire in sistemi di risparmio energetico e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile. Uno dei segreti di una buona progettazione è quello di realizzare strutture e impianti semplici, ma ben dimensionati.

Una casa solare a zero emissioni = Ambiente e Sostenibilità + Risparmio economico. Sul tetto un impianto solare termico e FV, con integrazione una caldaia a pellet.

L'energia consumata si misura in kWh/anno. Oltre al risparmio economico diretto ottenibile con una casa 'più ecologica', esistono molti meccanismi di incentivazione, come ad esempio le detrazione fiscali del 36, 50 e 65%, in grado di ridurre per il consumatore il costo finale di impianti solari, isolamenti termici, per l'acquisto di una caldaia a condensazione o altri sistemi di risparmio energetico (vedi anche 'Conto di Energia Termico' per solare termico, pompe di calore e biomasse).

Il primo passo

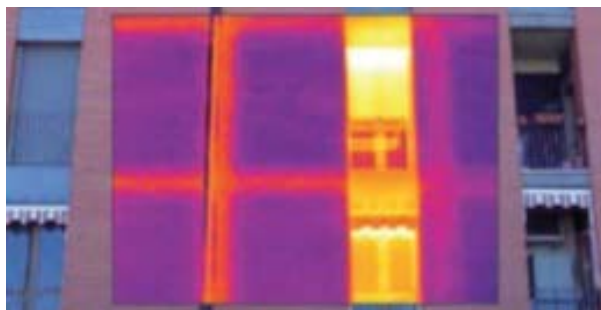
Prima di iniziare a progettare o a dimensionare gli impianti energetici di una qualsiasi utenza è necessario conoscere quale e quanta energia si consuma per poter scegliere in modo adeguato le tecnologie da utilizzare e la loro dimensione. Nelle utenze residenziali il consumo energetico maggiore

è sicuramente quello per riscaldare gli ambienti; segue quello per riscaldare l'acqua calda sanitaria e poi ci sono i consumi di energia elettrica. Ridurre questi consumi è la priorità per iniziare ad avere una abitazione a basso consumo energetico. I consumi per il riscaldamento degli ambienti variano con la localizzazione geografica, ma comunque riscaldamento e climatizzazione hanno il maggior peso nei consumi energetici. La media italiana è circa l'80% del consumo residenziale. Nel sud Italia nasce anche l'esigenza del raffrescamento, di solito coperto con l'utilizzo di condizionatori mono-split.

I consumi in casa: le percentuali di utilizzo dell'energia nelle utenze residenziali: oltre il 90% dei consumi è energia termica

In casa consumiamo molta energia, mediamente da 10.000 ai 20.000 kWh l'anno per famiglia. Visto che l'energia è utilizzata principalmente per riscaldare gli ambienti, una delle azioni principali è isolare bene appartamenti e case. La strategia deve essere chiara: ridurre il più possibile i consumi per poi sostituire con l'energia solare o altre fonti di energia rinnovabili quelli rimanenti. Sono già molti gli edifici e le case a zero energia in Europa; in Italia ad esempio sono più di 1.000 quelle che consumano meno di 5 litri di gasolio a m2 all'anno (Classe B e superiori).

La riduzione dei consumi è il primo passo da fare ed è anche quello meno costoso!

Perdite energetiche di una casa. Le perdite maggiori si hanno sulle superfici con isolamento minore e dalle finestre. Si notano anche i ponti termici delle travature in cemento armato. Anche le perdite dal tetto sono in genere considerevoli. (fonte: 'Tutti in classe A', 2014 - Legambiente)

Quanto ci costa l'energia?

Di solito i vari combustibili fossili sono misurati in kg o in litri. I tecnici li misurano in kWh, l'unità di misura dell'energia, e ne considerano il costo specifico per poter confrontare diverse tecnologie e di conseguenza i benefici di un investimento sul risparmio energetico o per l'installazione di impianti a fonti di energia rinnovabile.

Per comparare le diverse fonti di energia è importante non solo avere il costo a quantità di combustibile (€/litro o €/kg), ma sapere anche come è utilizzato (classe della caldaia, caldaia a condensazione, recupero calore), il suo potere energetico o calorico (kWh/kg o kWh/litro) e come è distribuito alle utenze.

Le grandi industrie, ad esempio, per prevenire truffe o evitare di comprare combustibili con un ridotto potere energetico rispetto allo standard non pagano il gas a m3 ma a MWh (1.000 kWh = 1 MWh), misurando l'effettivo potere calorico che ne deriva solo dopo l'utilizzo. Così abbiamo fatto analizzando centinaia di casi di utenze domestiche. Ne abbiamo desunto la seguente tabella con i costi per MWh prodotto.

Fonti	Totale [Euro/MWh]
GPL	162,70
Gasolio	120,63
Metano	90,48
Pellet	57,94
Legna	39,68

La tabella è il risultato di una rilevazione statistica con sistemi di distribuzione e caldaie di tipo diverso; anche i fornitori dei vari combustibili sono diversi. E' comunque possibile ottenere dati differenti rispetto a questi risultati.

Utilizziamo questi dati per un esempio pratico. Quanto ci vuole per riscaldare un'abitazione con un buon comfort utilizzando i diversi combustibili? L'esempio è stato calcolato ipotizzando una casa monofamiliare di circa 70 m2 di superficie ubicata in centro Italia e costruita negli anni '80.

Fonti	Costo annuo [€] max	Costo annuo [€] min
GPL	2.381	1.952
Gasolio	1.962	1.448
Metano	1.447	1.086
Pellet	1.257	695
Legna	1.047	476

Abitazione di 70 mq Centro Italia (Roma).
Consumo annuo energia termica 12.000 kWh.

Anche per questa stima può riscontrarsi una forte variazione a seconda del caso specifico, del fornitore, del migliore o peggiore isolamento termico o dell'efficienza della caldaia.

2. L'isolamento termico per l'inverno e l'estate

Come abbiamo visto i principali consumi energetici nelle utenze domestiche sono il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria, quindi gli interventi iniziali consigliati per il risparmio energetico sono l'isolamento dell'abitazione e l'installazione di un impianto solare termico per la produzione di acqua calda. Risultano infatti, a parità di costo, gli interventi che consentono di risparmiare più energia e, dunque, denaro.

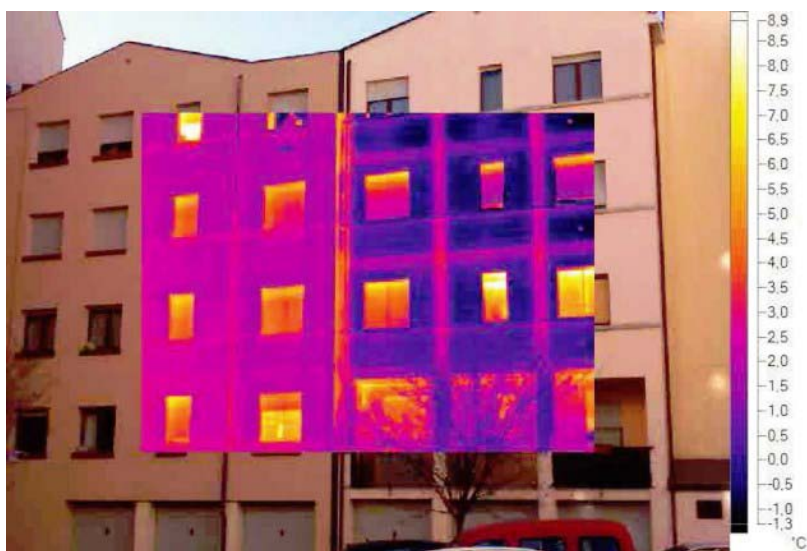
L'isolamento termico della casa è ancora una soluzione sottovalutata ai fini del risparmio di energia. Spesso è adottato durante le costruzioni di edifici, ma con pochi centimetri di isolante mentre sarebbero necessari spessori più consistenti. A volte la soluzione è anche semplice, ad esempio se i muri della casa sono dotati di intercapedine, 10 cm o più, è possibile riempirle insufflando a secco un materiale isolante, come la cellulosa; in altri casi è possibile applicare ai muri e ai tetti uno strato isolante composto da pannelli di fibre isolanti, esternamente tipo "cappotto" oppure internamente.

Un'altra azione è quella di sostituire le finestre esistenti con **finestre a doppio vetro e infissi isolati termicamente**; anche porre una plastica trasparente adesiva applicata su i vetri delle finestre può dare un contributo importante al risparmio termico in casa.

La casa con il cappotto

Per isolare una casa si può realizzare un cappotto esterno o interno, a seconda dell'architettura dell'edificio, oppure riempire le intercapedini con materiali isolanti. Se l'edificio è ancora da costruire l'intervento sarà più semplice, includendo fin dall'inizio una buona coibentazione di pareti e del tetto con l'installazione di adeguati pannelli isolanti.

L'insuflaggio a secco nei muri con la fibra di cellulosa stabilizzata è un isolamento termoacustico dalle caratteristiche molto elevate; si applica nelle intercapedini dei muri o nei sottotetti. La fibra di cellulosa stabilizzata ha anche eccellenti capacità fonoassorbenti e isolanti se applicata a spruzzo su soffitti o pareti. Si tratta di un isolante naturale ricavato dalla trasformazione della carta di quotidiani con l'aggiunta di sali minerali, che la rendono non infiammabile e inattaccabile da muffe e roditori.

Il cappotto è invece realizzato con dei pannelli isolanti applicati sul muro esistente, che poi sono intonacati o coperti con una cortina in muratura. A parità di materiale, maggiore è lo spessore dell'isolamento maggiore sarà l'energia risparmiata. È tuttavia importante confrontare i materiali non solo con lo spessore e il costo, ma anche dal potere isolante espresso come conducibilità termica oppure dalla **trasmittanza termica**: un buon isolamento deve avere una trasmittanza il più bassa possibile per evitare dispersioni di calore e una inerzia termica abbastanza elevata per garantire una stabilità termica del riscaldamento e in estate un ambiente fresco. Quindi un buon isolamento non lascia passare il calore né d'estate né d'inverno e consente anche una buona traspirazione.

Due palazzine gemelle: a destra la riqualificazione con cappotto termico; si vedono ancora i ponti termici ma la quantità di calore che esce dalle pareti è molto minore (fonte: 'Tutti in classe A', 2014 - Legambiente).

Nell'ambiente abitativo **l'inerzia termica** si traduce in due benefici effetti durante la stagione calda: una attenuazione delle oscillazioni della temperatura rispetto a quella dell'ambiente esterno e una notevole riduzione della richiesta energetica per il raffrescamento, grazie allo spostamento del picco termico nelle ore notturne (sfasamento temporale). Il comportamento inerziale ha risvolti positivi anche durante la stagione fredda: il calore proveniente dalla radiazione solare, infatti, è accumulato durante il giorno e rilasciato durante le fredde ore notturne. Le prestazioni in termini inerziali di una parete o di una copertura sono strettamente connesse alla sua massa superficiale: quanto questa è maggiore, tanto maggiore è la sua capacità inerziale (vedi tabella).

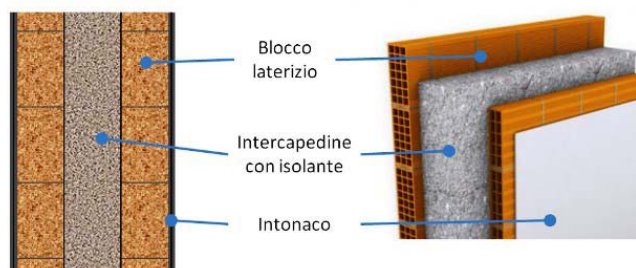
Tipo di isolante termico	λ [W/mK]	Densità [kg/m3]	Permeabilità [kg/msPa]	Calore specifico [Kj/kgK]	Sfasamento temporale	Trasmittanza termica periodica [W/m2K]
Fibra di legno mineralizzata	0,09	450	8	0,84	2h	0,63
Fibra di legno	0,046	160/210	37,4	1,7	3h35'	0,33
Fibra minerale	0,045	100	187,52	0,84	1h	0,39
Polistirene	0,035	30	0,94	1,25	33'	0,32
Cellulosa in fiocchi	0,039	60	2	2,5	2h	0,35
Polistirolo	0,04	25	4,17	1,25	27'	0,36
Sughero	0,043	90/100	12,46	1,8	2h	0,36

Nella tabella sono riportate come esempio le caratteristiche termiche di alcuni materiali isolanti, calcolate per uno spessore di 10 cm, sia di origine sintetica che di origine naturale (è possibile trovare in commercio materiali con caratteristiche differenti da quelli riportati). **Il coefficiente λ** indica la capacità di condurre il calore: deve essere il più piccolo possibile. La **densità** è utile per sapere se un materiale è pesante, avendo così anche una inerzia termica ottimale, oppure leggero. Con questi dati è possibile calcolare la **trasmittanza termica periodica** che indica l'energia che può passare nel tempo attraverso la parete, e anche in questo caso deve essere la più piccola possibile, e lo sfasamento temporale, cioè il tempo necessario affinché il calore attraversi la parete. È importante avere un notevole sfasamento temporale soprattutto d'estate in modo da abbassare i picchi di calore durante il giorno e spostarli invece verso la notte.

Comportamento stagionale isolanti e materiali da costruzione	Inverno			Estate		
Materiale	λ [W/mK]	Spessore per trasmittanza 0,4 W/mK [cm]	Sfasamento [h]	Capacità termica [J/kgK]	Densità [kg/m3]	Spessore per sfasamento di 8 h
Lana di vetro	0,045	10	1,5	900	55	33
Polistirene	0,035	8	0,9	1400	25	35
Poliuretano	0,03	7	1,1	1400	35	28
Cellulosa in fiocchi	0,045	10	2,6	1800	50	25
Sughero espanso	0,045	10	4,6	1600	120	18
Lana di pecora	0,04	9	0,9	1300	25	39
Fibra di legno mineralizzato	0,09	21	17,2	1900	600	10
Fibra di legno	0,04	9	6,2	2400	150	12
Pietra	1,8	48	11	840	2200	42
Mattone pieno	0,7	38	10	840	1700	30
Blocco laterizio	0,45	37	8,47	840	750	35
Mattone porizzato	0,2	22	7,1	840	800	24
Calcestruzzo	2,3	60	11	900	2400	46
Gasbeton	0,19	21	7,12	1100	600	24
Legno (abete)	0,13	30	26	2400	500	15

Per fare un confronto tra diversi materiali isolanti e da costruzione abbiamo calcolato le loro prestazioni in inverno e in estate. Anche in questo confronto avvertiamo che è possibile trovare in commercio materiali con caratteristiche differenti da quelli riportati qui a titolo di esempio. Come si può notare nella tabella, in inverno per avere lo stesso potere isolante di 10 cm di sughero espanso si ha bisogno di circa 60 cm di calcestruzzo.

Un esempio di isolamento termico per insuflaggio di cellulosa nell'intercapedine

Ipotizziamo un muro di 42 cm di spessore composto da due muri realizzati con laterizi forati, intonaco interno ed esterno e un intercapedine vuota di 12 cm. Questo tipo di muro che ha una trasmittanza di 1,65 W/m2K, se viene riempito di fiocchi di cellulosa la sua trasmittanza diventa di 0,272 W/m2K. Dunque, la sua capacità isolante diventerà circa sei maggiore (vedi figura).

3. Produrre acqua calda con il sole

Un altro passo ancora per la nostra casa a basso consumo è di produrre l'acqua calda sanitaria con un impianto termico solare. Si tratta di un impianto molto semplice, ma potrà farci risparmiare molta energia. Il sistema è composto da uno o più pannelli (collettori) solari e un serbatoio e può essere facilmente integrato con quello esistente.

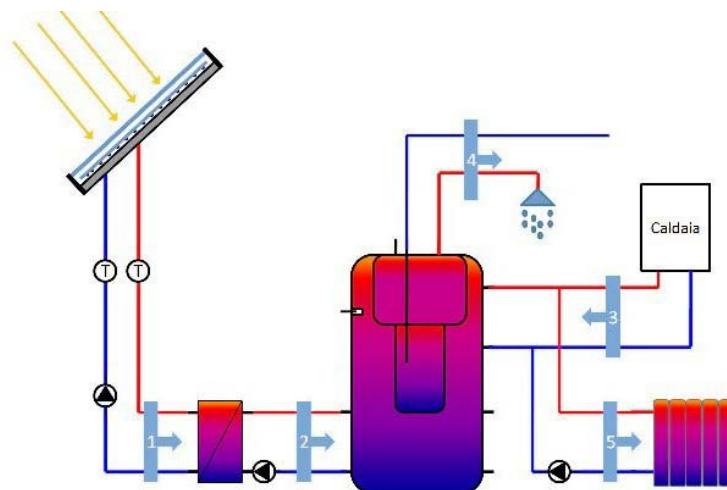
Gli impianti solari termici a bassa temperatura sono sicuramente il modo più semplice ed economico di usare l'energia solare. La tecnologia è matura e a basso costo. È possibile auto-costruirsi un impianto con pochi attrezzi e materiali di recupero oppure usare i più innovativi collettori solari dotati di tecnologie che usano nano materiali. Questo è uno dei sistemi che potenzialmente può coprire, e in modo flessibile, le diverse esigenze energetiche di molti settori, da quello residenziale a quello delle grandi utenze come ospedali, centri sportivi o edifici multi residenziali a quello industriale.

Tra i principali vantaggi di questa tecnologia:

- fornisce energia pulita e a basso costo
- ha una durata media di 20 anni e dimostra di essere una tecnologia affidabile nel tempo
- si ripaga quindi più volte rispetto al costo iniziale
- non necessita di grande manutenzione
- ha un assorbimento energetico per il funzionamento della pompa di circolazione molto basso

L'energia solare è una fonte di energia sempre disponibile, varia poco di anno in anno, e consente di tagliare i consumi di fonti di energia fossile inquinanti e costose.

Uno degli obiettivi che è stato perseguito in questi anni è stato quello di contenere il più possibile il costo del calore prodotto dall'energia solare. Un aspetto fondamentale da tenere presente è di montare l'impianto nel modo più semplice possibile. La semplificazione degli schemi e la scelta dei componenti più adatti sono due dei principi da seguire. L'applicazione più semplice del solare termico, nonché la più diffusa, è quindi la produzione di acqua calda nelle utenze domestiche. Il fabbisogno di acqua calda sanitaria si mantiene, infatti, pressoché costante durante l'anno, permettendo così di sfruttare l'irraggiamento in maniera efficiente e senza eccessive perdite. La qualità e i requisiti che l'acqua sanitaria deve soddisfare variano secondo i paesi. In alcuni paesi l'acqua potabile è considerata alla stregua di un alimento e quindi per poter essere definita come tale deve soddisfare

precisi criteri di igiene. Se tali criteri sono applicati anche all'acqua calda questa è definita acqua calda sanitaria (abbreviata in ACS). I criteri d'igiene dell'acqua sono correlati alla configurazione del sistema.

Schema di un impianto solare termico combinato per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento degli ambienti; presente anche un circuito ausiliario che compensa la mancanza di energia grazie ad una caldaia.

Il calore solare può essere usato anche per **l'integrazione al riscaldamento degli edifici.** *L'incremento dell'efficienza degli impianti solari, l'ottimizzazione del trasferimento di calore nel circuito solare primario, la tecnologia di accumulo e l'esperienza maturata sul campo, nonché la diffusione dei sistemi di riscaldamento a bassa temperatura (ad esempio tramite riscaldamento a parete e a pavimento), permettono oggi all'energia solare di fornire una base anche per il riscaldamento degli ambienti. Ovviamente, a causa delle condizioni climatiche, la radiazione solare diminuisce con l'aumento del fabbisogno di riscaldamento per l'ambiente. Nelle regioni più fredde, con scarsa radiazione durante l'inverno, per aumentare o coprire del tutto occorrono grossi serbatoi di accumulo stagionali. Nelle zone a clima temperato si utilizzano accumuli giornalieri per poter integrare con l'energia solare il fabbisogno termico necessario per il riscaldamento. Se il fabbisogno per la produzione di acqua calda sanitaria rimane pressoché invariato durante tutto il periodo dell'anno, con una lieve diminuzione nel periodo estivo, quello legato al riscaldamento mostra invece una curva con forti oscillazioni: il picco massimo sarà in inverno, dunque in netta antitesi alla disponibilità di energia solare. Realizzare un impianto solare per la produzione di ACS nelle singole unità abitative è molto più semplice ed efficiente rispetto al fare integrazione per il riscaldamento. In Paesi a latitudini basse e con radiazione elevata, gli impianti comprensivi di sistemi per integrazione riscaldamento sono meno diffusi, nonostante il fabbisogno di riscaldamento sia più o meno pari alle regioni dell'Europa Centrale per via di un differente standard di isolamento degli edifici, mediamente basso, se non addirittura scarso, nei Paesi con clima temperato. Anche in Italia però negli ultimi anni gli impianti definiti* **'Combi'**, *per la produzione di ACS e riscaldamento degli ambienti, sono aumentati. Un ulteriore orizzonte delle applicazioni legate al solare termico è il* **raffrescamento solare** *(solar cooling). In questo caso l'intensità del fabbisogno di raffrescamento e quella dell'irraggiamento coincidono perfettamente in termini temporali, realizzando una perfetta contemporaneità fra erogazione dell'energia e fabbisogno che riduce la necessità di un grande accumulo in grado di trasferire nel tempo l'energia accumulata; ciò permette, inoltre, di installare una grande superficie per l'integrazione del riscaldamento in inverno, senza ritrovarsi con problemi di sovrapproduzione di energia.*

Gli **impianti solari a circolazione naturale** sfruttano le differenze di densità tra il fluido termo vettore caldo e quello freddo. Se scaldato dal Sole, il fluido presente nel circuito collettore sale perché la sua densità diminuisce rispetto a quando è freddo. Il fluido riscaldato passa nel serbatoio collocato sopra il collettore trasferendovi il calore per poi tornare nel collettore attraverso le tubazioni di ritorno. Gli impianti a circolazione naturale funzionano senza pompe o sistemi di controllo e non richiedono energia ausiliare per il pompaggio (possono essere usati anche laddove non si disponga di elettricità). Questo principio, peraltro molto semplice, è usato soprattutto nelle zone a clima più caldo, soggette raramente a gelo. Ciò permette, infatti, di collocare il serbatoio all'aperto sopra il collettore, sul tetto, senza alcuna complicazione, sempre che questo sia in grado di sostenere il peso supplementare dei collettori e soprattutto del serbatoio quando è pieno.

Impianto a circolazione naturale per la produzione di acqua calda sanitaria.

Gli **impianti solari a circolazione forzata** per la produzione di ACS permettono di integrare la superficie dei collettori nella falda del tetto e consentono di posizionare l'accumulo in centrale termica per l'integrazione con una caldaia. In questa sede, per impianti domestici si intendono sistemi destinati a case unifamiliari o bifamiliari con una superficie massima del collettore di 10 m2 e dotati di un serbatoio con un volume massimo di 800 litri. Questa limitazione, in termini di volume del serbatoio e quindi indirettamente anche della superficie collettore, è conforme alle linee guida sul rischio legionella. Fino ad oggi la maggior parte degli impianti solari è stata montata in case unifamiliari e bifamiliari. Un impianto progettato e realizzato in modo corretto può avere una vita operativa molto lunga rispetto ad altre tecnologie termiche. Gli impianti solari, sebbene in alcuni momenti possano raggiungere temperature di oltre 150 °C, non hanno componenti a contatto con temperature superiori ai 1000 °C dovute alla combustione. I soli componenti sono di tipo termoidraulico e i circuiti del generatore sono di tipo chiuso, quindi con scarsa ossidazione delle tubazioni e delle varie parti. Questo fa dei circuiti termici solari una **tecnologia potenzialmente duratura.**

Dai dati del monitoraggio di numerosi impianti solari si evince che un impianto può funzionare, senza sostituire componenti importanti come i collettori solari o il serbatoio, fino a circa 30 anni. Da questa indagine risulta che la durata di vita media di un impianto è di circa 20 anni. A fine vita dell'impianto si possono ancora sostituire parti importanti come collettori, serbatoi, gruppi pompa per rimetterlo in esercizio, aumentando la durata e l'efficienza rispetto ai componenti originali. La durata sicuramente è in funzione di una buona progettazione, un circuito semplice e una buona messa in opera.

Si possono realizzare impianti di ogni dimensione per coprire i consumi di qualsiasi tipo di utenza, dalla casa agli impianti sportivi, dagli alberghi a interi quartieri. In Italia un dimensionamento di massima è intorno a **1 mq o 0,5 mq di collettori solari per persona,** a seconda dei consumi. Nel serbatoio si accumula l'acqua calda per i giorni senza sole e per le notti. Il sistema è integrato con

quello esistente in modo da avere sempre acqua calda a disposizione. Un impianto realizzato a regola d'arte necessita di una bassissima manutenzione. L'acqua prodotta può essere utilizzata anche per altri scopi come, ad esempio, l'alimentazione idrica di lavatrici o lavastoviglie.

L'impianto solare, se di piccola dimensione, può essere realizzato a circolazione naturale (serbatoio situato sopra i pannelli), altrimenti si possono realizzare impianti a circolazioni forzata, con cui si possono realizzare impianti di qualsiasi grandezza anche con i pannelli solari integrati nel tetto. È possibile realizzare anche impianti per la produzione centralizzata di acqua calda sanitaria per grandi utenze come ad esempio condomini e ospedali.

Impianto solare termico integrato nel tetto per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di ACS in un piccolo condominio.

4. Una casa a energia solare

Una casa a energia solare è dotata innanzitutto di un buon isolamento termico in grado di ridurre di molto i consumi per il riscaldamento degli ambienti. In questo modo i consumi per il riscaldamento e per la produzione di ACS sono coperti da un impianto solare di dimensioni superiori a quello per la sola produzione di ACS, ma comunque senza richiedere una superficie dei collettori eccessiva.

Come abbiamo visto gli impianti termici solari possono essere realizzati in modo da produrre sia acqua calda sanitaria sia energia per riscaldare gli ambienti con **l'impianto Combi** (Combinato). Con questo tipo di impianti è inoltre possibile alimentare un sistema di raffrescamento per il periodo estivo oppure riscaldare una piscina. La grandezza dell'impianto dipende dai consumi energetici e da altre caratteristiche tecniche della casa.

Un dimensionamento corretto è mediamente
intorno a 1 mq di pannelli solari ogni 10 mq di superficie abitabile.

Si possono utilizzare anche collettori a tubo sottovuoto, ma il sistema è dotato sempre di un serbatoio per accumulare energia termica e di un collegamento a una caldaia ausiliaria, per integrare l'energia nel caso di necessità. Questo sistema può fornire dal 30 all'80% dell'energia termica totale

di un edificio residenziale (e anche fino al 100% in una casa passiva a zero energia). Può essere integrato sia a un sistema di riscaldamento a convezione (radiatori) oppure a un sistema a pavimento o parete radiante. Si deve prevedere un locale tecnico con i serbatoi di accumulo dell'energia termica. I pannelli solari possono anche essere installati su una parete dell'edificio.

Il fabbisogno di calore di un edificio dipende in gran parte dal clima locale e dagli standard di isolamento e dai comfort termici dell'edificio. Riscaldare un edificio in inverno significa utilizzare l'energia solare nel periodo in cui è meno disponibile. In realtà questo non è un problema in generale; infatti, possiamo aumentare la superficie captante e inclinarla maggiormente per avere una maggiore produzione di energia in inverno. Se riduciamo il fabbisogno energetico di un edificio lo rendiamo più adatto a essere riscaldato con un impianto termico solare. Quindi – lo ripetiamo - una buona pratica è quella di agire contemporaneamente sulla riduzione del fabbisogno termico degli ambienti tramite una maggiore coibentazione dell'involucro dell'edificio. Riducendo la richiesta di energia termica, l'apporto relativo dato dall'impianto solare aumenta e riduce così anche gli effetti di un'eventuale sovrapproduzione estiva. Di solito sussistono molti dubbi nel realizzare un sistema combi: a volte si sottostima l'apporto dell'energia solare al riscaldamento degli ambienti, a volte si reputa questo tipo di impianti troppo complicato per un installatore idraulico medio.

In realtà, gli impianti combi sono risultati soddisfacenti per gli utenti che hanno adottato questa tecnologia. Innanzitutto permettono di non utilizzare le caldaie per almeno metà dell'anno con un ottimo beneficio economico e i sistemi più efficienti possono ridurre di oltre la metà il consumo di combustibili fossili. Nella foto l'impianto solare combi è integrato nel tetto di una casa isolata termicamente. In questo caso l'energia termica, prodotta dall'impianto solare, è integrata con una caldaia a legna. Questo è un esempio di casa a zero emissioni: non utilizza combustibili fossili ma solo fonti di energia rinnovabile. In questo caso i consumi possono essere ridotti notevolmente, mediamente dal 50 al 70% rispetto a prima dell'installazione.

Impianto solare termico combi integrato nel tetto per il riscaldamento degli ambienti (10 mq di superficie captante).

Per installare un sistema combi è necessario avere un'esperienza specifica nell'installazione degli impianti solari. E in generale è necessario conoscere bene i principi e i componenti tipici della termoidraulica solare. Uno dei punti cruciali nella realizzazione di un impianto combi è l'integrazione con l'impianto di riscaldamento dell'edificio. Una cattiva integrazione può portare alla completa inefficienza del sistema ed è quindi un punto da esaminare con attenzione. In particolare, una delle questioni da considerare è la temperatura di ritorno dall'impianto di riscaldamento. Infatti, se il fluido ancora caldo del circuito di ritorno entra nel serbatoio, può interagire con lo scambiatore solare riducendo il ΔT e quindi l'efficienza di scambio termico.

Per ovviare a questo problema ci sono diverse soluzioni, alcune di tipo circuitale e altre che contemplano l'uso di componentistica specifica come serbatoi a stratificazione. Questo problema si può incontrare, ad esempio, se l'impianto di riscaldamento utilizza i radiatori; infatti, la temperatura di ritorno può essere superiore ai 60 °C e quindi alzare il punto di funzionamento dei collettori solari riducendone l'efficienza. Ci sono però molte soluzioni tecniche che fanno in modo che anche in questo caso l'impianto solare possa dare un discreto apporto al sistema.

Molte aziende di produzione di impianti solari hanno ormai in catalogo prodotti e kit specifici completamente pre-assemblati; questo riduce molto i problemi di installazione e velocizza la messa in opera. Questo aspetto è di certo uno dei motivi per cui negli ultimi anni la diffusione di impianti termici solari, anche per il riscaldamento degli ambienti, è aumentata sensibilmente.

Uno dei dubbi che di solito emerge riguardo al riscaldamento solare è se sia possibile realizzare un sistema di riscaldamento completamente autonomo, cioè senza bisogno di utilizzare fonti integrative all'energia solare. La risposta è sicuramente positiva e i molti esempi realizzati, soprattutto in

Europa e in Canada, confermano questa possibilità.

Per realizzare questo sistema è necessario curare l'interazione tra l'edificio, l'impianto di riscaldamento e l'impianto solare per creare un vero e proprio impianto termico solare autonomo. Una delle formule migliori è ridurre il più possibile il fabbisogno di energia termica durante l'inverno e creare un'interazione efficiente tra il sistema di distribuzione dell'energia termica nell'edificio e il serbatoio di accumulo solare.

Condizioni preferibili sono, quindi: un edificio con un'ottima coibentazione, un sistema di riscaldamento radiante e un serbatoio con un'eccellente coibentazione termica a stratificazione.

5. Dobbiamo ristrutturare la casa?

Nel caso di ristrutturazione della casa è possibile pensare non solo ad aumentare l'isolamento delle pareti e del tetto, ma anche cambiare il sistema di riscaldamento. Possiamo far installare, ad esempio, un **impianto di riscaldamento radiante**.

L'isolamento termico del tetto e la sua ventilazione permettono un notevole risparmio energetico e il miglioramento del comfort estivo.

Questo tipo di impianti ha un'efficienza più elevata e fornisce un comfort maggiore dei sistemi di riscaldamento a radiatori. Gli impianti radianti possono essere alimentati efficacemente con un impianto solare termico o una pompa di calore. Un altro degli interventi consigliati da eseguire in fase di ristrutturazione è ovviamente **l'isolamento**, possibile anche nell'intercapedine interna. Le notizie che indicano il sistema a pannelli radianti come deleterio per la salute non hanno fondamento. Peraltro è una soluzione che mediamente fa risparmiare dal 20 al 40% dell'energia.

Riscaldamento a pannelli radianti e buona coibentazione di tetto e pareti (vedi cap.2), insieme, ci possono far risparmiare complessivamente dal 50 all'80% dell'energia termica totale utilizzata nell'abitazione.

Gli impianti radianti a pavimento e a parete

Il sistema radiante a pavimento (o a parete) è una tipologia di impianto di riscaldamento che è allo stesso tempo innovativo (come materiali e tecnologia) e antico (l'ipocausto ad aria era utilizzato già nell'antica Roma). È un sistema che opera a bassa temperatura (intorno ai 35 °C), quindi, rispetto ai sistemi ad alta temperatura come quelli a radiatori (intorno ai 70 °C), fa risparmiare molta energia. Rende inoltre gli ambienti più confortevoli perché riduce il gradiente termico, cioè le differenze di temperature all'interno delle stanze. Nel caso di impianti a pavimento, sappiate che questo non scotta come spesso si crede: è all'incirca alla stessa temperatura della stanza. I sistemi di riscaldamento radianti possono, con la stessa efficacia, raffrescare gli ambienti durante il periodo estivo.

Pavimento radiante prima della messa in opera del massetto cementizio; si vedono i pannelli isolanti neri e le spire che distribuiscono il calore nel pavimento. La temperatura del massetto radiante sarà minore della temperatura corporea.

Il funzionamento è semplice: all'interno di spire di tubi affogate nel pavimento scorre acqua calda, a circa 35 °C, che riscaldano il massetto del pavimento che, a sua volta, riscalda gli ambienti per irraggiamento. Le spire sono realizzate senza connessioni e quindi non è possibile che si verifichino perdite di acqua nel pavimento. Il sistema di regolazione è simile a un impianto ordinario. Il pavimento radiante può essere realizzato anche con pavimenti in legno. Il riscaldamento avverrà tramite la radiazione di calore proveniente dal pavimento senza formare fastidiosi movimenti di aria e polvere.

Un collettore distribuisce il calore dalla mandata principale alle spire del pavimento radiante. La regolazione del calore può essere fatta per ogni singola stanza per contribuire al risparmio energetico e aumentando il comfort.

La casa a zero energia

Sono ormai molte in Europa e in Italia le case cosiddette a "zero energia", cioè quelle abitazioni che non utilizzano combustibili fossili per i consumi energetici. Sono case a bassissimo consumo energetico e si servono di impianti a fonti rinnovabili: energia solare e biomasse per i fabbisogni termici; il fotovoltaico per i consumi elettrici. Sono case progettate fin dall'inizio come 'case ecologiche', con impianti solari già integrati nella struttura. In alcuni casi forniscono anche un po' della loro energia all'esterno (case a energia positiva), producendo più dei loro consumi. Questi edifici hanno un isolamento particolarmente curato con l'eliminazione dei ponti termici tra struttura portante ed esterno dell'edificio. Tutte le finestre e le porte sono isolate e dotate di vetri doppi o tripli basso emissivi. L'areazione è assicurata da un sistema di ventilazione a recupero di calore: in questo modo si assicura il ricambio d'aria senza far uscire il calore interno della casa. L'impianto solare può anche fornire l'energia nei mesi estivi per raffrescare la casa con un sistema di solar cooling.

A volte per integrare l'energia necessaria si può installare una caldaia a biomassa a pellet, a legna o a granulari di scarto. Il costo può addirittura essere simile a quello di una casa "energivora", comunque non superiore del 15%. Le normative europee (direttiva 31/2010) obbligheranno entro il 2021 a costruire le nuove case in questo modo.

6. Facciamo la nostra elettricità con il fotovoltaico

Per soddisfare i bisogni elettrici un contributo importante può fornirlo l'impianto solare fotovoltaico (FV). L'impianto può essere isolato o connesso alla rete elettrica nazionale. Nel caso sia connesso alla rete elettrica nazionale può usufruire di uno scambio di energia sul posto. In questo modo l'impianto che non fornisce tutta l'energia elettrica ai bisogni dell'utenza può essere più facilmente ammortizzato. L'impianto fotovoltaico può essere installato sopra un tetto in modo integrato o sovrapposto, oppure come pensilina o tettoia. È dotato di un inverter per convertire l'energia elettrica in corrente continua, prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata da utilizzare in casa e scambiare con la rete elettrica nazionale.

Un impianto fotovoltaico integrato nel tetto. Si possono notare le scossaline in alluminio ramato e l'installazione su travetti in legno per permettere la ventilazione del tetto.

Il dimensionamento degli impianti fotovoltaici, per una copertura prossima al 100% del fabbisogno elettrico, deve essere effettuato partendo dal proprio consumo elettrico annuale. Di solito il tecnico che progetta l'impianto lo deduce dal consumo dichiarato nella fattura di acquisto dell'elettricità. Ormai quasi tutte le fatture hanno i consumi annui, mensili e la differenziazione tra fasce orarie di consumo. Dimensionare invece l'impianto fotovoltaico a partire dalla potenza di allaccio è un errore: il consumo energetico non è relazionato alla potenza di allaccio.

Esempio di dimensionamento di un impianto fotovoltaico residenziale

In genere la potenza di allaccio di una utenza domestica è di 3 kW (il kW è una unità di misura della potenza). Ipotizziamo che il consumo annuo di una famiglia residente a Roma, desunta dalle fatture, sia di 5.600 kWh (il chilowattora è l'unità di misura dell'energia). La produttività dell'impianto solare fotovoltaico (può variare secondo l'orientamento e l'inclinazione del tetto) è di circa 1.300 kWh annui per ogni kW installato (ciascun kWp FV occupa una superficie di circa 7,5-8 mq) .

Quindi per sapere qual è la potenza FV necessaria per avere una copertura del fabbisogno al 100% su base annuale dobbiamo dividere l'energia consumata annualmente per la produttività specifica 5.600:1.300 = 4,3 kWp. Se invece la famiglia ha consumi più bassi, ad esempio 2.800 kWh annui, la potenza FV indicata sarà di 2,2 kWp (2.800:1.300)

La produttività di un impianto dipende dal luogo geografico in cui si installa l'impianto, dall'inclinazione, dal suo orientamento, oltre che dalla qualità dei moduli fotovoltaici, dell'inverter e dal rendimento globale dell'impianto fotovoltaico. Con componenti di qualità superiore si possono ottenere prestazioni e durata nel tempo maggiori.

Se vogliamo utilizzare il solo impianto fotovoltaico anche per riscaldare la casa (vedi cap. 9), dobbiamo aggiungere il consumo relativo a questo specifico fabbisogno energetico. Anche in questo caso sarebbe bene prima attuare un piano di riduzione dei consumi (isolamento e sistema riscaldamento radiante) e poi dimensionare la potenza necessaria per alimentare l'impianto di riscaldamento che in questo caso sarà con una pompa di calore.

Se il consumo per il riscaldamento di una casa di circa 70 mq è di 12.000 kWh annui, per alimentare le pompe di calore anche con un sistema fotovoltaico dobbiamo considerare il coefficiente di prestazione annuo (COP) della pompa di calore scelta che, ad esempio, sarà di 2,5. Abbiamo quindi un consumo di (12.000:2,5) 5.000 kWh di energia elettrica in più che potrà essere soddisfatto aumentando la potenza dell'impianto FV di circa 4 kWp (5.000:1.300).

Pertanto, in base ai due esempi di consumo elettrico sopra citati, avremmo bisogno nel primo caso di un impianto FV con una potenza totale di 8,3 kWp (4,3 + 4) e nel secondo caso di 6,2 kWp (2,2 + 4).

Moduli fotovoltaici installati sovrapposti al tetto con una intelaiatura di alluminio ancorata al tetto.

Mettiamo ora in pratica uno dei concetti sopra esposti: coibentiamo meglio l'edificio, ad esempio con un cappotto esterno. In questo modo andremo a ridurre l'energia necessaria a riscaldare la casa, tanto che potremmo ipotizzare che l'intervento ci consenta di ridurre della metà il consumo. **Passiamo così da 12.000 a circa 6.000 kWh annui per il riscaldamento degli ambienti.**

Dimensioniamo di nuovo il sistema fotovoltaico che ci serve: 6.000:2,5 = 2.400 kWh annui di energia elettrica in più per il riscaldamento a pompa di calore e quindi una potenza aggiuntiva dell'impianto fotovoltaico pari a solo 1,8 kWp (2.400:1.300).

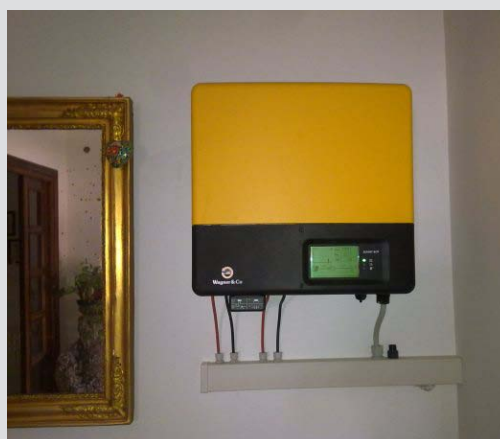
Vediamo nuovamente i nostri due esempi: nel primo caso si richiederebbe un impianto FV con una potenza di 6,1 kWp (4,3+1,8); nel secondo caso (bassi consumi elettrici di partenza) l'impianto sarà con una potenza di 4 kWp (2,2+1,8). In entrambi i casi (vedi riepilogo nella tabella) è evidentemente che servirà installare meno FV, investendo ovviamente meno.

	Consumo annuo riscaldamento degli ambienti [kWh]	**Impianto FV per consumi annui di elettricità (illuminazione ed elettrodomestici)**	**Impianto FV per il solo riscaldamento degli ambienti**	**Impianto fotovoltaico totale**
Senza intervento isolamento termico	12.000	4,3 kWp 2,2 kWp	4 kWp	8,3 kWp 6,2 kWp
Con intervento isolamento termico	6.000	4,3 kWp 2,2 kWp	1,8 kWp	6,1 kWp 4 kWp

Questi esempi sono a titolo esplicativo; possono variare a seconda della tipologia di edificio e di impianto fotovoltaico e di pompa di calore utilizzati.

*I **moduli fotovoltaici** compongono il generatore fotovoltaico, producono energia elettrica come corrente continua, sono dotati di sistemi di protezione. L'**inverter:** converte l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata, inoltre controlla e misura l'energia prodotta.*

All'uscita dall'inverter prima delle utenze (lampadine ed elettrodomestici) è posto un contatore di energia per stabilire la quantità di energia che l'impianto produce e che usufruisce della tariffa incentivante.

Dopo le utenze è posto un contatore di energia bidirezionale per stabilire la quantità di energia che l'impianto scambia con la rete elettrica nazionale. L'azienda che fornisce elettricità conguaglia l'energia che si preleva di notte o quando non c'è molto sole, con quella fornita dall'impianto fotovoltaico.

Inverter installato all'interno di un appartamento: un nuovo tipo di elettrodomestico.

7. Il calore con l’uso delle biomasse

Le biomasse, prodotti o scarti di origine vegetale, possono essere utilizzate per il riscaldamento. Le biomasse sono considerate fonti rinnovabili di energia in quanto è possibile utilizzarle in modo sostenibile nel tempo. Possono essere utilizzate sotto forma di pellet, cippato o pezzi di legna in stufe o caldaie (nel caso del cippato o del pellet l’alimentazione può essere anche automatica). Possono essere facilmente essere immagazzinate in un contenitore o in un locale specifico. Il costo di questo tipo di combustibile è inferiore del 30-50% rispetto al metano, ma molto di più rispetto a gasolio e gpl (vedi tabella cap.1). Le caldaie a biomassa sono disponibili in molte taglia ed è quindi possibile utilizzarle sia nel singolo appartamento sia per utenze più grandi. Anche i prezzi dei dispositivi possono variare molto.

Il funzionamento delle stufe a pellet è molto simile a quello delle stufe tradizionali a legna. Alcuni modelli richiedono un collegamento elettrico, visto che il pellet è acceso tramite una resistenza elettrica, mentre il tiraggio della canna fumaria è indotto da una ventola alimentata anch’essa elettricamente. Le stufe sono dotate di un serbatoio che può contenere dai 15 a 60 kg di pellet e che permette alla stufa di autoalimentarsi fino all’esaurimento del combustibile nel vano.

Quanto si risparmia? Nonostante il continuo aumento del prezzo del pellet, questo combustibile legnoso permette comunque ottimi risparmi ai fini del riscaldamento, che possono superare anche i 1.000 euro annui.

Valutiamo in linea di massima quanto può risparmiare una stufa a pellet. Supponiamo di voler riscaldare un ambiente di 60 mq, corrispondente ad un appartamento di piccole dimensioni o alle zone più frequentate durante la giornata e nelle ore serali per un’abitazione di dimensioni maggiori. Eseguiamo i calcoli supponendo di far funzionare una stufa a pellet di media qualità, programmata per accendersi alle 7 del mattino e per spegnersi alle 7 di sera. In questo caso si stima un consumo medio di 15 kg di pellet per le 12 ore di funzionamento. Un sacco da 15 kg di pellet di qualità discreta ha un prezzo che si aggira intorno a 5 euro (il prezzo è più basso se si acquista nella stagione estiva).

Si stima che, invece di spendere circa 8 euro al giorno con un normale riscaldamento a metano, la stufa a pellet ci permette di spenderne 5, con un risparmio mensile intorno ai 90 € al mese. Supponendo di riscaldare da metà ottobre a metà aprile, **il risparmio conseguito ammonterebbe a 450-500 euro.**

Maggiore sarà il risparmio se invece di utilizzare una stufa si installa una caldaia a pellet ad alta efficienza che magari alimenta anche un sistema di riscaldamento a pavimento radiante e produce acqua calda sanitaria all’interno di un serbatoio ben coibentato.

8. Verso l’indipendenza energetica

Quasi sempre questa ‘drastica’ soluzione non è attuata a causa del costo iniziale di una tale operazione o per la mancanza di esperienza dell’installatore. Tuttavia ci sono casi in cui la soluzione più economica da realizzare è proprio questa. Una casa alimentata a GPL o a gasolio, lontana da un allaccio a metano, ha costi di gestione annuali di norma molto elevati. In questi casi un investimento iniziale importante per una alternativa a “zero emissioni” può essere la soluzione migliore.

La prima direttiva da seguire per raggiungere questo obiettivo è, al solito, **un buon isolamento dell'involucro dell'edificio**. Spesso si ritiene di avere un buon isolamento perché si ha un'intercapedine di 9 cm con uno stato molto leggero di lana di vetro, oppure un pannello di polistirolo di qualche cm di spessore. Niente rispetto agli standard europei o a qualcosa che si avvicina ad un reale risparmio energetico.

Intercapedine d'aria con un sottile pannello di lana di vetro: un isolamento insufficiente per la maggior parte delle regioni italiane.

Isolamento a cappotto in EPS; sezione di 25 cm di materiale isolante: una soluzione per ridurre drasticamente i consumi di calore.

L'altra azione importante, la seconda in ordine cronologico da un punto di vista progettuale, è la scelta del sistema di alimentazione energetica. Normalmente sono due le principali famiglie di soluzioni che si possono prospettare:

1. **impianto termico solare e un'integrazione a biomassa (soluzione termica);**
2. **impianto fotovoltaico e pompe di calore (soluzione elettrica).**

Nel parleremo più nel dettaglio nel capitolo 9.

Fino a che era in vigore il conto energia per il fotovoltaico molti installatori, o direttamente i loro clienti, non prendevano minimamente in considerazione la prima soluzione. Dal 2006 al 2011 l'EcoIstituto RESEDA onlus ha portato avanti un progetto di verifica della reale produttività e convenienza di queste due soluzioni, non da un punto di vista teorico, ma analizzando impianti ed edifici realmente costruiti in Italia.

Queste analisi, compiute con un protocollo scientifico chiamato SolarCIP (Criticità Installazione e Progettazione degli impianti solari) ha delineato quali sono gli errori tipici nella progettazione e nella realizzazione di questo tipo di impianti, la loro efficienza e produttività reale. Stiamo parlando dunque non di prove di laboratorio o desunte da simulazioni numeriche, ma da analisi di impianti realmente funzionanti.

Innanzitutto ricordiamo che il fabbisogno di calore di un edificio dipende in gran parte dal clima locale, dagli standard di isolamento e dai comfort termici dell'edificio. Ripetiamo: **la maggior parte dell'energia e del costo energetico in una casa è quello per il calore**, in particolare per riscaldare

gli ambienti e per produrre acqua calda sanitaria. Circa il 90% dell'energia totale, con un costo che si aggira per una casa di circa 80 mq e 4 abitanti intorno alle 1.300 euro l'anno e in qualche caso può superare 1.800 euro l'anno.

Se riduciamo il fabbisogno energetico di un edificio lo rendiamo più adatto a essere riscaldato anche con un impianto termico solare. Abbiamo già visto come fare: coibentare. Riducendo la quantità di energia termica necessaria, allora, l'apporto relativo fornito dall'impianto solare aumenta e riduce così anche gli effetti di una eventuale sovrapproduzione estiva. Per soddisfare meglio i fabbisogni invernali possiamo inclinare maggiormente la superficie captante dei collettori.

Impianto di accumulo termico. I serbatoi che si vedono servono ad accumulare il calore proveniente da caldaie a biomassa, solare termico o pompe di calore.

Abbiamo visto (cap. 4) che con un **sistema solare 'combi'**, si possono avere notevoli risparmi di energia fossile e, di conseguenza benefici economici. Per installare un sistema combi è necessario avere un'esperienza specifica nell'installazione degli impianti solari e, in generale, è necessario conoscere bene i principi e i componenti tipici della termoidraulica solare. Abbiamo detto infatti che uno dei punti cruciali nella realizzazione di un impianto simile è **l'integrazione con l'impianto di riscaldamento dell'edificio**. Una cattiva integrazione può portare alla completa inefficienza del sistema ed è quindi un punto da esaminare con attenzione.

Attualmente un consumo medio in una casa è di circa 20 MWh annui (20mila kWh). Uno dei percorsi corretti per realizzare **case completamente autonome** da un punto di vista energetico è quello di valutare inizialmente i **consumi energetici mensili,** differenziando quelli elettrici da quelli termici. Nella maggior parte dei casi si troverà la seguente situazione (vedi grafico): circa l'80% dei consumi sarà di tipo termico (25% per la produzione di acqua calda sanitaria - ACS - e il 56% per il riscaldamento degli ambienti) e il 19% di tipo elettrico.

Andamento mensile dei consumi energetici di una casa standard. Il consumo principale è quello per il riscaldamento degli ambienti.

Queste percentuali possono variare secondo lo stile di vita degli abitanti e la localizzazione geografica (zona climatica), ma descrivono in media il consumo energetico di un edificio residenziale (le circa 600 analisi energetiche eseguite durante il **progetto di ricerca 'Paese del Sole'** confermano questi dati).

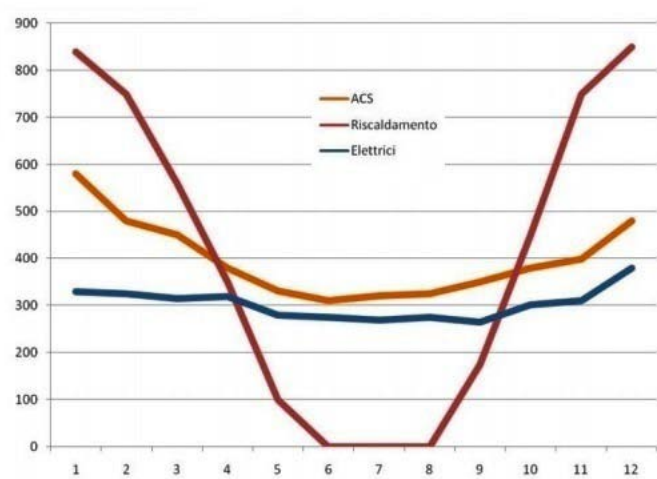
Un impianto termico solare di tipo combi può contribuire con 8 MWh annui. Diversamente, in una **casa 'a bassa emissione',** dove il consumo annuo è di soli 8 MWh, il solare termico può coprire quasi tutto il fabbisogno con l'integrazione di un generatore a biomassa. In Germania questa tipologia di abitazioni è già stata costruita da tempo e riesce ad avere una **copertura del fabbisogno annuo da energia solare** che val dal 50 fino anche al 100%.

Nella foto una tipologia di casa costruita in Germania dove sul tetto è situato un impianto solare termico (ai due lati, circa 64 mq) e uno fotovoltaico (al centro). All'interno dell'edificio è situato un serbatoio altamente coibentato e con un sistema di stratificazione per l'accumulo settimanale del calore prodotto dal campo solare termico. La casa è a basso consumo e riesce, con il solo ausilio di questo calore, a far fronte al fabbisogno di riscaldamento. Ovviamente c'è un sistema di ricambio dell'aria con recupero di calore.

Una "casa solare". Sul tetto (a sinistra e a destra) un campo solare termico e al centro uno fotovoltaico.

In questo caso si è raggiunto l'obiettivo di una casa autonoma da un punto di vista energetico attraverso l'**integrazione delle seguenti tecnologie**: un involucro isolato termicamente, un sistema di recupero del calore per il ricambio d'aria, un impianto termico solare e un impianto fotovoltaico connesso a rete.

In una casa a basso consumo l'incidenza del sistema di riscaldamento è relativo. Comunque, di solito, si preferisce un sistema radiante a pavimento o a parete. **La riduzione dei consumi attraverso l'isolamento termico è prioritaria** anche per aumentare la capacità dei sistemi solari di coprire l'intero fabbisogno energetico.

Infatti, se osserviamo il grafico successivo notiamo come in una abitazione a cui abbiamo applicato un cappotto termico e ridotto della metà i consumi per il riscaldamento, le voci di consumo vanno quasi ad equipararsi: riscaldamento: 36%, ACS: 36%, energia elettrica: 28%; in questo modo i problemi di surriscaldamento del sistema solare termico sono notevolmente ridotti e può essere raggiunta così una copertura del fabbisogno che va dal 50 al 100%.

Andamento mensile dei consumi di una casa a bassa emissione. Il calore per il riscaldamento è quasi paragonabile a quello per la produzione di acqua calda sanitaria. Un impianto solare può facilmente alimentare il sistema con una copertura di oltre il 70%.

Nel caso non si raggiunga l'intera copertura del fabbisogno energetico termico solo con l'energia solare, si può utilizzare una **caldaia a biomassa**. La caldaia permette di far fronte ai periodi con minore energia solare.

È possibile anche ottenere il risultato della completa copertura del fabbisogno senza prima agire sull'isolamento termico dell'involucro, ma non otterremo mai gli stessi risultati: la potenza della caldaia dovrà essere maggiore e dovremmo utilizzare più biomassa con il risultato di maggiori costi di gestione e un maggiore inquinamento locale (anche se le emissioni di CO2 sono compensate dal ciclo delle biomasse, non lo sono tutte le altre emissioni). Inoltre non sfrutteremo al meglio l'impianto termico solare che non coprirà la maggior parte dei consumi e non lo farà con la stessa efficienza termica di sistema.

9. Soluzione elettrica o soluzione termica?

Le abitazioni a zero emissioni iniziano a essere relativamente diffuse anche in Italia. Molti sono edifici con un'alta coibentazione e dotati di impianti solari termici e a biomassa. Alcune esperienze puntano invece tutto sul fotovoltaico; altri scelgono soluzioni che utilizzano più impianti integrati tra loro. Ora il nuovo obiettivo non è più dimostrare la fattibilità tecnica o economica, ma **trovare le soluzioni più efficienti,** cioè quelle che comportano un **minor rapporto costo-risparmio**, e di maggiore durata nel tempo. Le esperienze più diffuse sono quelle che utilizzano sistemi con **due o più tecnologie in modo integrato.**

Le due opzioni considerate:

Sistema integrato solare termico/biomasse per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria (ACS), **con un impianto fotovoltaico** per la copertura dei fabbisogni elettrici.

Casa bifamiliare con impianto solare termico 'combi' e caldaia a legna.

Sistema totalmente elettrico con utilizzo delle **pompe di calore** per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di ACS.

Soluzione tutto elettrico: 9 kWp di impianto FV per poter alimentare sia il riscaldamento che le altre utenze termiche ed elettriche.

Entrambi i sistemi hanno i loro vantaggi e i loro limiti. I sistemi che utilizzano impianti fotovoltaici hanno avuto un'enorme diffusione grazie agli incentivi del Conto Energia (ora si può usufruire della detrazione fiscale al 50% spalmata in 10 anni). Anche le soluzioni che privilegiano l'isolamento termico e un'attenta progettazione complessiva sono abbastanza diffuse, anche per l'impegno di realtà come CasaClima. Analizziamo il risultato di una **sperimentazione** effettuata durante il progetto di ricerca SolarCIP (Criticità Installazione e Progettazione degli impianti solari) e portata avanti dall'EcoIstituto RESEDA onlus. Si tratta principalmente di **un confronto** tecnico-economico ottenuto monitorando le due tipologie di sistemi elencati, per una durata di circa 5 anni di funzionamento. L'utenza tipo che è stata presa in considerazione è quella di **una casa bifamiliare di circa 70 mq** di superficie riscaldata; l'edilizia è degli anni '70 e '80, senza una buona coibentazione. La scelta è stata fatta perché è ancora oggi una delle situazioni più diffuse in Italia.Sono stati analizzati **8 sistemi realizzati da aziende diverse** e anche con componenti diversi. Quattro sistemi erano elettrici e quattro integrati, di cui uno per sistema, utilizzato come best-practice di riferimento.

Le loro particolarità tecniche variano intorno alle seguenti caratteristiche medie:

Caldaia a pellet o a legna da 20 kW, impianto termico solare **combi** con una superficie captante di 6 kWp (circa 8 mq) e un serbatoio a stratificazione da 1.000 litri e un **impianto fotovoltaico** di 2 o 3 kWp.

Impianto solare termico 'combi' da 10 mq, con una caldaia a biomassa per rendere la casa completamente indipendente per i fabbisogni termici.

Pompa di calore da circa 20 kW e un impianto fotovoltaico di circa 6 kWp, con un serbatoio da 2.000 litri.

Pompa di calore per la produzione di ACS necessaria per la soluzione "tutto elettrico"; è possibile anche integrarla con il solare termico. Serbatoio da 200 o 330 litri con una o due serpentine.

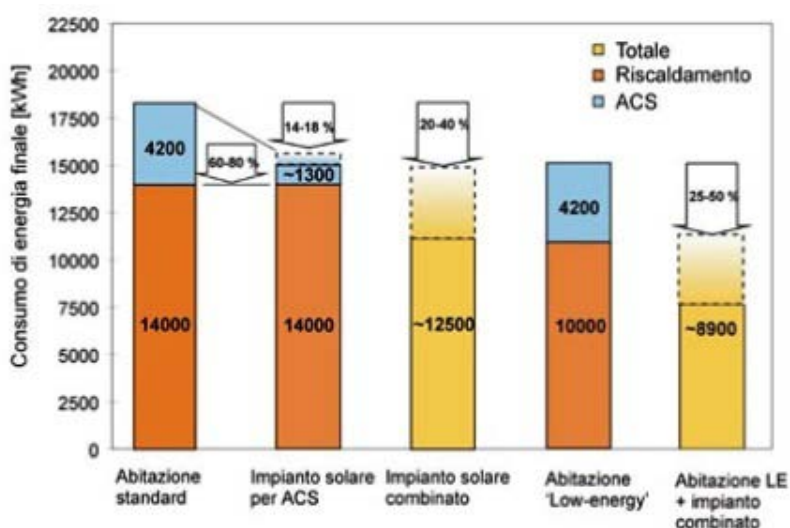
Entrambi i sistemi riescono a garantire la copertura dell'intero fabbisogno di energia termica ed elettrica, ma il costo iniziale dei due sistemi è diverso: in generale è **più costoso il sistema completamente elettrico** anche se non richiede l'acquisto di combustibili.

Per quanto riguarda la **manutenzione ordinaria**, inizialmente è stata **più gravosa quella dei sistemi biomasse/solare**, in quanto era necessario fare almeno tre pulizie l'anno della caldaia a pellet (con caldaie di minori prestazioni la pulizia sale addirittura ad una volta ogni settimana).

Locale tecnico con caldaia a pellet ad alta efficenza e serbatoio solare. Un sistema autonomo per la produzione di calore in modo sostenibile ed economico.

I sistemi completamente elettrici hanno avuto qualche problema durante **i picchi di freddo invernale** e un brusco calo di efficienza intorno al 4° anno. **Il COP annuale reale del sistema a pompa di calore** è rimasto **con difficoltà sopra 3** durante i cinque anni di analisi. In uno dei casi i consumi elettrici sono stati molto superiori a quanto preventivato a causa di un errato abbinamento tra pompa di calore e sistema di distribuzione del calore.

Le conclusioni sono in linea con quanto ci aspettavamo: entrambi i sistemi **devono essere progettati adeguatamente e adattati alle caratteristiche dell'edificio** dove sono applicati: zona geografica, tipo di sistema di riscaldamento, qualità della coibentazione.

Soprattutto per i sistemi a pompa di calore si deve **fare attenzione al giusto abbinamento con il sistema di riscaldamento**; in questi casi solitamente gli errori sono piuttosto onerosi.

Si può passare da una casa energivora a una a basso consumo. Ridurre i consumi di oltre il 50% è un obiettivo alla portata di tutti: prima ridurre i consumi e poi sostituire le fonti fossili con quelle rinnovabili.

Nel sistema integrato, su circa 15 MWh l'anno di consumi energetici e con la configurazione descritta, si coprono circa 5 MWh con l'impianto termico solare, 3 MWh con l'impianto fotovoltaico e il resto con il pellet. Il costo annuale del **pellet** è stimato intorno ai 900 €; se fosse stato utilizzato **metano** il costo sarebbe stato di circa 1.800 €; con il **GPL** si sale fino a 2.300 €.

Nel sistema elettrico, 5 MWh generati dall'impianto fotovoltaico sono stati assorbiti dalla pompa di calore con un COP = 3. **Il conguaglio delle fatture** non è sempre stato piacevole con picchi anche di duemila euro poi compensati a fine anno; questo a causa del sistema di rimborsi che non è esattamente contestuale. Il costo di investimento iniziale è stato sicuramente maggiore rispetto al caso integrato. Ricordiamo che nel "caso elettrico" è necessario un serbatoio per la produzione di acqua calda sanitaria che abbia uno scambiatore di superficie adeguato in modo da non penalizzare troppo il coefficiente di prestazione della pompa di calore.

Casa solare che utilizza unicamente il solare termico sia per il riscaldamento che per il raffrescamento estivo. Un Impianto pilota di solar cooling (Politecnico di Milano - RESEDA).

L'obiettivo della ricerca non è certo trovare quale delle due strategie sia la migliore, perché **ogni caso è a se stante** e risponde all'utenza: un sistema può essere più adatto di un altro. La ricerca è servita invece per scoprire **le criticità** che si possono incontrare durante la progettazione e durante le messa in opera di questi sistemi. Ad esempio si è visto che un sistema che utilizza le pompe di calore è avvantaggiato se ha come ausilio un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria.

10. Un percorso di decrescita energetica

Non finiremo mai di ripetere che è necessario **ridurre prima di tutto i consumi attraverso un adeguato isolamento dell'edificio e ridurre i consumi elettrici pro-capite**. Successivamente i consumi residui possono essere coperti da un sistema che utilizza energie rinnovabili. È certamente differente applicare un impianto fotovoltaico ad una casa ben isolata termicamente oppure ad un edificio privo di coibentazione. Una casa a basso consumo energetico per essere autonoma da un punto di vista termico ha bisogno di un impianto FV di soli 2 kWp, mentre una casa ordinaria necessita di più di 5 kWp che arrivano, con i consumi elettrici ordinari, rispettivamente a 5 kWp e a 8 kWp.

L'ecovillaggio di Pescomaggiore (Aq). Isolamento in paglia (40 cm), solare termico per l'ACS e stufa a legna. Soluzione semplice, naturale e confortevole.

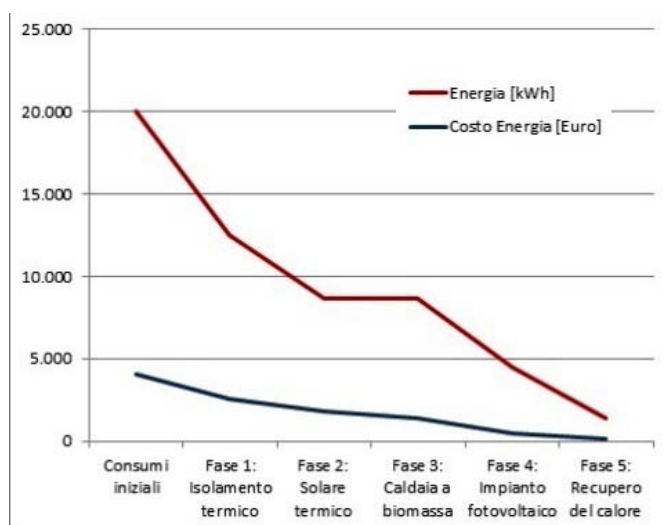
Quello che ci domandiamo è anche **quale sistema convenga per il futuro, quando il sistema nazionale dovrà fare a meno dei combustibili fossili.**

Con il sistema di scambio sul posto la tecnologia fotovoltaica ha sicuramente dei vantaggi che però possono essere del tutto annullati in un sistema che diventi stand-alone (isolato dalla rete) o in caso di crollo del sistema elettrico (blackout o breakdown).

Il sistema integrato regge meglio rispetto al variare delle politiche energetiche o a collassi del sistema; sicuramente ha una **maggiore resilienza** nel tempo.

Anche l'utilizzo delle biomasse deve essere fatto con intelligenza: se passiamo dalle fonti fossili alle biomasse senza ridurre prima i consumi rischiamo di far diventare le biomasse una fonte non completamente rinnovabile di energia e rischiamo di aumentare l'inquinamento urbano.

Eccoci alla fine un nostro percorso. Negli anni abbiamo realizzato diversi interventi sulla base di un piano programmato fino dall'inizio: da 20.000 kWh annui a zero. Ogni intervento ha ridotto una parte dei consumi di energia fino ad arrivare a quasi zero. Le piccole differenze sono dovute a minime perdite e alla non contestualità di alcune produzioni di energia rispetto al momento consumo.

Percorso di decrescita energetica	Energia [kWh]	Riscaldamento degli ambienti [kWh]	ACS [kWh]	Elettricità [kWh]	Costo Energia [Euro]
Consumi iniziali	*20.000*	*11.200*	*4.000*	*4.800*	*4.096*
Fase 1: Isolamento termico	12.480	4.480	3.800	4.200	2.580
Fase 2: Solare termico	8.680	4.480	0	4.200	1.820
Fase 3: Caldaia a biomassa	8.680	4.480	0	4.200	1.372
Fase 4: Impianto fotovoltaico	4.480	4.480	0	0	448
Fase 5: Recupero del calore	1.344	1.344	0	0	134

Quanto sono costati questi interventi di 'decrescita energetica'? Non potendo fare una casistica dettgaliata abbiamo calcolato i nostri interventi su una abitazione di circa 70 mq situata nel centro Italia ad una altitudine di 300 m slm. La casa, costruita nel 1980, non era dotata di isolamento termico. I costi si possono discostare da quanto abbiamo indicato e sono orientativi per la maggior parte dei casi. I costi sono dedotti da interventi realmente realizzati e hanno valori minimi e massimi a seconda della qualità dei materiali, dalle possibilità architettoniche che possono favorire o meno l'installazione degli impianti o l'isolamento termico.

Percorso di decrescita energetica	Energia [kWh]	Costo Energia (euro)	Costo investimento max (euro)	Costo investimento min (euro)
Consumi iniziali	*20.000*	*4.096*		
Fase 1: Isolamento termico	12.480	2.580	7.200	3.000
Fase 2: Solare termico	8.680	1.820	4.500	2.500
Fase 3: Caldaia a biomassa	8.680	1.372	12.000	4.000
Fase 4: Impianto fotovoltaico	4.480	448	11.000	8.000
Fase 5: Recupero del calore	1.344	134	4.500	2.500
Costo totale dell'investimento			39.200	20.000
Detrazione fiscale Totale			22.030	11.200
Costo rimanente			17.170	8.800
Tempo recupero costo netto (anni)			**4,19**	**2,15**

Come si può vedere, grazie alle detrazioni fiscali attualmente in vigore, è possibile avere un vantaggio immediato e un tempo di ritorno molto veloce, sempre inferiore ai 5 anni.

Approfondimenti

Roberto Salustri

Solare Termico. Manuale tecnico per progettisti, installatori, esperti di energie rinnovabili

Flaccovio Editore

Gli altri speciali tecnici di QualEnergia

- Riscaldarsi con il pellet e con la legna
- Pompa di calore elettrica per la climatizzazione domestica
- Guida per un efficace isolamento termico della casa
- Prodotti finanziari per rinnovabili ed efficienza

Sistemi di accumulo di energia solare

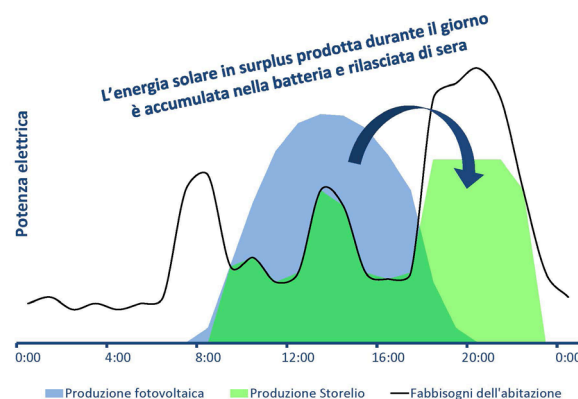
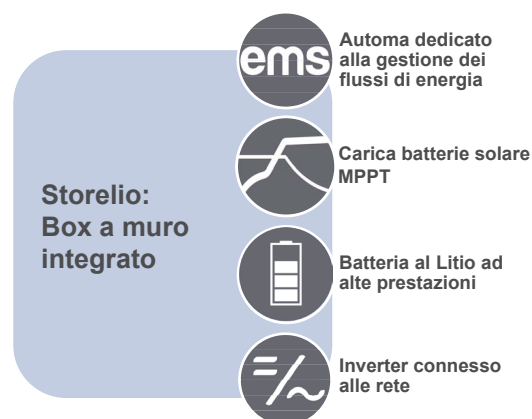
Storelio® permette di utilizzare di sera l'energia solare accumulata durante il giorno

- L'abitazione autoconsuma in priorità l'energia ottenuta dai pannelli solari
- L'energia solare in surplus è accumulata nella batteria al Litio per essere rilasciata successivamente

Storelio® è una soluzione d'energia innovativa tutto-in-uno:

- Inverter + Batteria Litio + Regolatore solare
- Pronto all'allacciamento e di facile installazione
- Oltre 10 anni senza manutenzione*

Storelio® utilizza batterie easyLi, specialista in batterie industriali:

- Tecnologia Litio Ferro Fosfato collaudata dedicata alle applicazioni esigenti
- Algoritmi di gestione elettrochimica specificamente sviluppati per questa tecnologia
- Fabbricazione sotto stretto controllo qualità nella fabbrica francese di easyLi

*a seconda delle condizioni d'utilizzo

www.easylibatteries.com / www.storelio.it
8 rue des Frères Montgolfier - 86100 Châtellerault - FRANCE

Schede sponsor

ECA Technology

Con esperienza trentennale **ECA Technology** progetta e realizza tecnologie innovative per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, di riscaldamento, condizionamento e acqua calda sanitaria. In particolare Eca Technology System è la soluzione impiantistica completa per l'indipendenza energetica, un sistema proposto per garantire il sogno di una "Casa e Azienda con energia a costo zero".

Le tecnologie offerte sono:

Acquainverter - Prima pompa di calore trivalente al mondo, progettata e realizzata da ECA Technology 14 anni fa, per il condizionamento e l'acqua calda sanitaria. Con tecnologia MADE in ITALY, Acquainverter scalda l'acqua fino a 55°C, anche con temperature esterne di -15°C e risponde ad ogni esigenza di installazione grazie alle 34 combinazioni possibili

Energie Rinnovabili - "energia gratuita per natura", con il sole e il vento siamo in grado di produrre energia elettrica tramite fotovoltaico e mini-eolico. Pannelli fotovoltaici di nostra produzione, realizzati in Germania. Il Sistema mini-eolico garantisce la massima efficienza anche ove le correnti ventose sono meno stabili e continuative

Solare Termico - L'acqua calda in casa garantita dalle tecnologie più avanzate: assorbitori con superficie trattata con titanio, vetro prismatico temperato, doppio isolamento termico, strutture in alluminio anodizzato, bollitori in acciaio smaltato di alto spessore

Climatizzazione - Una vasta gamma di apparecchi per la climatizzazione sia residenziale che industriale, da monosplit a multisplit, apparecchi a parete, soffitto, cassette e canalizzabili. Una novita è V-Radiant, ventilconvettore radiante, 3 in 1. Un'unica soluzione per dare riscaldamento, raffrescamento e deumidificazione, in alternativa all'impianto radiante a pavimento e ai radiatori tradizionali. Un nuovo esclusivo terminale ad acqua, ideale sia per nuove abitazioni che per le ristrutturazioni

Illuminotecnica LED - L'innovativa gamma di prodotti LED per l'illuminazione di ambienti commerciali e industriali, dagli elevati standard qualitativi per edifici nuovi o da ristrutturare. Certificati secondo normativa e con 5 anni di garanzia.

Cogenerazione - La soluzione ottimale per il risparmio energetico in industria con macchine dai 60kWe al MW

ECA Technology offre supporto dalla prima consulenza fino alla messa in servizio degli impianti e alla manutenzione.

Grazie al **servizio tecnico prevendita** si assicura un controllo accurato e massima affidabilità dei prodotti. Fondamentale la gestione pratiche, per dare supporto a tutto l'iter burocratico offrendo regolarità nell'adempimento delle pratiche. Il **servizio post-vendita** assicura il massimo rendimento e la totale affidabilità degli impianti, sia di climatizzazione che degli impianti fotovoltaici civili e industriali. Un servizio completo è realizzato in collaborazione con i Centri Tecnici Certificati ECA Technology presenti in tutta Italia.

Sito ufficiale: www.ecatech.it

ECA Technology

ACQUAINVERTER - pompa di calore trivalente

ACQUAINVERTER, è la prima pompa di calore trivalente prodotta al mondo, presente nel mercato da 14 anni e in continua evoluzione. Prodotta e sviluppata interamente a Grisignano di Zocco (Vicenza), sede di ECA Technology, viene testata nelle sale climatiche e la continua ricerca fa sì che sia la soluzione più affidabile ed efficiente per il risparmio energetico di tutta la casa.

TECNICAMENTE EFFICIENTE: ACQUAINVERTER, produce riscaldamento, condizionamento e acqua calda sanitaria grazie ad un sistema DC inverter di tipo split system che consente di regolare la temperatura dell'acqua fino a 55 °C, senza integrazione di resistenza elettrica. La sofisticata gestione elettronica regola la potenza del compressore e i consumi di energia elettrica dal 15 al 100% in funzione delle esigenze di utilizzo e svolge l'autodiagnosi e i controlli climatici esterni per garantire sempre il massimo rendimento. Il bollitore, integrato alla macchina o esterno, è ad alta stratificazione e assicura l'erogazione continua di acqua calda fino all'80% della capacità del boiler.

PERSONALIZZABILE: ACQUAINVERTER è disponibile in tre macro famiglie MONOBLOCCO, UNIVERSALE e COMPATTA ed in 34 diverse combinazioni, che permettono di dare soluzioni impiantistiche personalizzate.

Approfondimenti su QualEnergia.it: acquainverter

V-RADIANT

V-Radiant è il miglior prodotto da abbinare alla pompa di calore trivalente, per la distribuzione di riscaldamento, raffrescamento e il controllo dell'umidità in tutto l'edificio. V-Radiant unisce le funzionalità del radiatore e del ventilconvettore in un'unica soluzione per il massimo comfort.

Un'unica soluzione per dare riscaldamento, raffrescamento e deumidificazione in tutta la casa; alternativa all'impianto radiante a pavimento e ai radiatori tradizionali, che fornisce 3 funzioni in 1.

Approfondimenti su QualEnergia.it: v-radiant

MITSUBISHI ELECTRIC

Ricerca e soluzioni tecnologiche all'avanguardia fanno del marchio giapponese un leader di mercato nella climatizzazione. La bassa qualità dell'aria delle città, le improvvise variazioni climatiche e le escursioni termiche sono fattori che incidono profondamente sul benessere dell'individuo. Far sì che all'interno degli ambienti di lavoro e nelle abitazioni siano mantenuti rigorosi parametri di qualità, temperatura e umidità dell'aria assume quindi un'importanza che va molto al di la della normale percezione di comfort e arriva a incidere sulla salute dei singoli. Garantire la migliore qualità della vita attraverso la migliore qualità dell'aria è, in sintesi, la mission aziendale di Mitsubishi Electric Climatizzazione che, per raggiungere l'obiettivo, sviluppa costantemente soluzioni tecnologiche eco-sostenibili che guardano al futuro.

Soluzioni che si traducono in spazi abitativi e lavorativi perfettamente climatizzati in cui il microclima ideale, che apporta effetti positivi alla salute fisica e mentale, è il risultato della presenza di sofisticati dispositivi di controllo della qualità dell'aria che gestiscono automaticamente tutte le variabili che creano, in ogni stagione, un ambiente confortevole: temperatura ottimale costante, corretta umidità, circolazione di aria pura e priva di polveri, fumi, odori sgradevoli e agenti allergenici.

Mitsubishi Electric Climatizzazione opera nei settori Climatizzazione, Riscaldamento e Trattamento dell'aria progettando soluzioni complete per ogni destinazione d'uso: dal residenziale autonomo a centralizzato, da hotel e ristoranti a centri benessere, da piccoli condomini a complessi residenziali, da musei a banche , uffici e di strutture di prestigio. Con le innovative pompe di calore idroniche Mitsubishi Electric porta nel mercato del riscaldamento il comprovato know how che da sempre la contraddistingue nel settore della climatizzazione, offrendo soluzioni green integrate per soddisfare qualsiasi esigenza.

La realizzazione di soluzioni innovative per il risparmio energetico è un obiettivo prioritario per Mitsubishi Electric: grande efficienza energetica e altissimo rendimento sono, infatti, i punti di forza di ogni sistema pensato per garantire il massimo comfort ambientale e ridurre al minimo i consumi energetici come nel caso dei sistemi VRF che permettono di progettare edifici sostenibili che guardano al futuro oltre a permettere la ripartizione dei consumi in presenza di impianti residenziali centralizzati.

Sito ufficiale: www.mitsubishielectric.it

MITSUBISHI ELECTRIC

Lossnay serie VL

Lo scambiatore Lossnay si caratterizza per una struttura in carta speciale trattata che permette di incrociare i flussi scambiando l'energia termica fra loro. Grazie ai divisori che separano i canali di aspirazione da quelli di scarico, l'aria fresca in ingresso non viene mai miscelata con quella in uscita.

L'ultima novità per la serie Lossnay è il modello VL100EU-5E

Con **Lossnay VL 100EU-5E** il ventilatore meccanico si trasforma in un oggetto di design adattandosi ad ogni ambiente domestico grazie alle **dimensioni compatte** per garantire minimo ingombro e all'**elegante pannello flat bianco lucido** moderno ed essenziale. L'installazione è semplice e intuitiva: bastano due fori da 85 mm di diametro e non servono interventi invasivi o controsoffitti. Il **recuperatore di calore** di Mitsubishi Electric è l'ideale per ambienti residenziali con superfici fino a **80m2** e offre **massimo comfort** grazie al deflettore regolabile e alla distribuzione ottimale dell'aria e **massima silenziosità** con appena 25dB.

La presenza di un **filtro ad alta efficienza in classe G3** permette di eliminare le polveri sottili depurando l'aria e restituendo un ambiente sano.

Approfondimenti su QualEnergia.it: lossnay-VL

Mr. SLIM+

Mr. SLIM+ è la pompa di calore ibrida di Mitsubishi Electric che permette il riscaldamento, la climatizzazione estiva e la produzione di acqua calda sanitaria a recupero di calore, con il massimo comfort e un notevole risparmio energetico, economico e installativo.

Mr. SLIM+ è la soluzione ideale negli **edifici residenziali,** autonomi e appartamenti e, per massimizzare il recupero di calore, in tutte le applicazioni dove vi è un elevato consumo di acqua calda sanitaria, **come centri benessere, palestre, bar, hotel, ristoranti ecc.**

Approfondimenti su QualEnergia.it: mrslim+

EasyLi

EasyLi, lo specialista francese delle batterie al Litio, propone soluzioni di accumulo di energia chiavi in mano per l'autoconsumo fotovoltaico.

Grazie al suo know how tecnico e alla sua approfondita conoscenza dei mercati applicativi, EasyLi propone delle soluzioni ottimizzate «al giusto prezzo ma non a qualunque costo». Qualità, sostenibilità e affidabilità sono alla base della sua strategia aziendale.

La filosofia di Easyli

Qualità: cellule al Litio provenienti dai maggiori produttori mondiali testate nel suo laboratorio elettrochimico, algoritmi di gestione elettrochimica (BMS) specifici, comprovate competenze di progettazione e un team direttivo forte di un'esperienza trentennale permettono a EasyLi di garantire un eccellente grado di affidabilità dei suoi prodotti nel tempo.

Vicinanza: EasyLi sviluppa e fabbrica i suoi prodotti in Francia. Il team tecnico di EasyLi, sempre al fianco dei suoi clienti, è a disposizione per risolvere pronto a costantemente in grado di. La sua struttura industriale flessibile gli permette di reagire prontamente e soddisfare anche i più esigenti flussi imprevisti.

Indipendenza: EasyLi integra nei suoi prodotti le tecnologie più adatte a ogni applicazione in assoluta indipendenza dai grandi fabbricanti di cellule al litio, riuscendo così a soddisfare le esigenze di perfomance, di sostenibilità e di competitività al miglior costo.

Storelio, il box per l'autoconsumo di EasyLi

La gamma Storelio è il fiore all'occhiello di EasyLi. Con Storelio l'autoconsumo degli impianti fotovoltaici residenziali è ottimizzato grazie all'accumulo. L'energia solare generata dai pannelli fotovoltaici è consumata in primis. Il surplus di energia è immagazzinato nelle batterie al Litio di Storelio, per un utilizzo differito. Storelio è prodotto in Francia e già commercializzato in Italia, Francia e Germania.

Storelio è una soluzione innovativa tutto in uno (inverter + batteria al Litio + regolatore di carica + protezioni):

- Adatta a tutte le abitazioni
- Chiavi in mano ed estremamente compatta
- Pronta all'installazione e di molto semplice utilizzo
- Duratura, non necessita di alcuna manutenzione
- Progettata per una durata in servizio di oltre 10 anni, garantita per 5 anni batteria inclusa
- Certificata CEI 0-21

Sito ufficiale: www.easylibatteries.com

EasyLi

Storelio

Storelio è il box a parete tutto in uno (inverter, batteria, regolatore di carica, protezioni). Costantemente connesso alla rete e certificato CEI 0-21, dispone di una capacità accumulo giornaliera da 1kWh a 2kWh ed è progettato per una durata di esercizio di più di 10 anni senza alcuna manutenzione. Tutti i componenti, inoltre (batteria inclusa) sono garantiti per 5 anni.

È la soluzione ottimale per gli impianti residenziali di nuova realizzazione e di piccole dimensioni (fino a 2,4KW). Pensato per gli impianti fotovoltaici domestici, per i quali le batterie agli ioni di litio sono particolarmente adatte, riesce, grazie alla sua resistenza e adattabilità alle condizioni più difficili a ottimizzare l'autoconsumo domestico.

Storelio è connesso tra i pannelli fotovoltaici e il quadro elettrico dell'abitazione, funziona in parallelo alla rete e non vi immette energia. Permette di immagazzinare l'energia prodotta in surplus durante il giorno per poi rilasciarla durante la notte, con un risparmio reale sul costo dell'elettricità che va dal 45% al 65% a seconda delle condizioni di utilizzo.

Storelio è il sistema di accumulo ideale per chi ricerca un kit chiavi in mano, pronto all'uso, di facilissima installazione e manutenzione.

Approfondimenti su QualEnergia.it: storelio

Nuove Energie

Nuove Energie
VIESMANN Group

Nuove Energie Viessmann Group fornisce sistemi completi che integrano diverse tecnologie per incrementare l'autoconsumo energetico dell'abitazione e rendere l'utente sempre più indipendente dalle forniture pubbliche.

Nell'ambito dei pannelli fotovoltaici, Nuove Energie fornisce sistemi completi di moduli, inverter e strutture che consentono di raggiungere una quota di autoconsumo pari al 25-30% dell'energia elettrica prodotta. Collegando all'impianto fotovoltaico un sistema di accumulo elettrico dotato di pacco batterie, è possibile accumulare l'energia prodotta dall'impianto e non immediatamente consumata per riutilizzarla in un secondo momento. La quota di autoconsumo può salire fino al 45-55%.

La gamma di prodotti di Nuove Energie comprende anche pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, che, se alimentate dall'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico consentono di convertire i consumi di gas in consumi elettrici e aumentare l'autoconsumo fino al 70-80%. All'impianto è possibile collegare una pompa di calore in grado di soddisfare anche il fabbisogno per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti, aumentando così ulteriormente il grado di autonomia dalle forniture pubbliche.

Sito ufficiale: www.nuove-energie.it

Nuove Energie

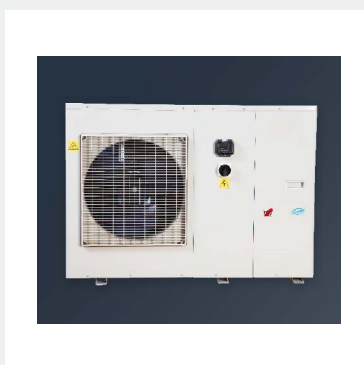
Vitovolt 300

I moduli fotovoltaici della serie **Vitovolt 300, prodotti in UE**, vengono fabbricati secondo i più elevati standard qualitativi. Grazie ad un **grado di efficienza** del modulo, che può raggiungere il **15,67%**, è possibile raggiungere rendimenti solari particolarmente elevati.

I vantaggi in breve:

- Elevata efficienza dei moduli, fino al 15,67%
- Robustezza grazie alla cornice in alluminio
- Diodi di Bypass integrati nella scatola di giunzione posteriore
- Tolleranza di potenza solo positiva -0, +5 Wpb
- Le certificazioni secondo **IEC 61215 e IEC 61730** garantiscono il rispetto degli standard internazionali
- Prodotto in stabilimenti certificati **ISO 9001 e 14001** marchio CE in conformità con le vigenti direttive comunitarie
- Garanzia prodotto 10 anni (la garanzia sul prodotto e le prestazioni soddisfano le condizioni di **Viessmann Werke GmbH & Co KG**)
- Garanzia prestazione 25 anni: 81% potenza nominale (la garanzia sul prodotto e le prestazioni soddisfano le condizioni di **Viessmann Werke GmbH & Co KG**)

Approfondimenti su QualEnergia.it: vitovolt300

Energycal

La pompa di calore **Energycal** è progettata per **applicazioni in ambito residenziale e per piccole attività commerciali;** è disponibile in quattro taglie di potenza (6, 9, 12 e 15 kW) per adattarsi alle specifiche esigenze dell'impianto di riscaldamento. La configurazione monoblocco, con il circuito idraulico integrato nell'unità esterna, non richiede da parte dell'installatore di operare sul circuito frigorifero, rendendo il montaggio più semplice ed economico. L'utilizzo di **motori con tecnologia inverter** per il compressore, il ventilatore e il circolatore, **permette un'elevata capacità di modulazione**, **garantendo massimi valori di efficienza.** Il prodotto può essere **integrato in modo intelligente con un impianto fotovoltaico** per sfruttare al meglio l'energia prodotta dal sole, massimizzando l'autoconsumo del proprio impianto e riducendo al contempo l'energia elettrica prelevata dalla rete. La pompa di calore **Energycal** si presta all'impiego sia in edifici di nuova costruzione che in caso di ristrutturazioni. Può gestire inoltre l'attivazione di una caldaia tradizionale per il funzionamento in parallelo delle due unità, garantendo allo stesso momento notevoli risparmi edun elevato grado di comfort.

Approfondimenti su QualEnergia.it: energycal

SoLink

Progettisti e costruttori di immobili hanno adottato le normative su risparmio energetico e nuove costruzioni. Anche nelle ristrutturazioni da qualche anno si richiede minore energia per soddisfare il comfort abitativo. Questo nuovo modo di costruire ha dato un impulso a sistemi che, grazie all'impiego di pompe di calore, sono in grado di garantire il massimo comfort tutto l'anno, autoproducendo l'energia che consumano e con zero emissioni.

Il concetto di auto-produzione e auto-consumo di energia è alla base delle tecnologie di Solink. Questa visione ha spinto l'azienda a ideare sistemi integrati in grado di garantire autosufficienza energetica sfruttando unicamente la fonte solare.

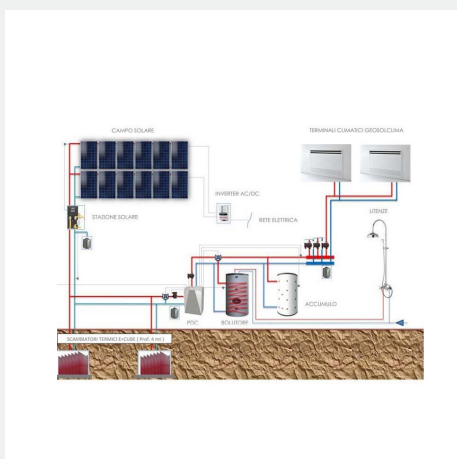
Grazie alle nuove tecnologie, alle normative, ma soprattutto all'urgenza di fermare i fenomeni dei cambiamenti climatici causati dall'inquinamento oggi "risparmiare" e "ridurre" non basta più, il concetto più appropriato è arrivare a ZERO, cioè zero emissioni e zero consumi, ma i sistemi tradizionali non sono in grado di garantirlo.

Il sistema integrato **GEOSOLZERO**, una perfetta integrazione tra solare termico, fotovoltaico e geotermia, è in grado di produrre energia elettrica e energia termica da fonte solare attraverso il nostro modulo **HYBRID;** l'energia termica è inizialmente conservata nel terreno tramite il nostro scambiatore di calore **E=CUBE**, e successivamente inviata alla fonte della pompa di calore geotermica aumentandone il rendimento in termini di COP complessivo. Infine l'energia elettrica prodotta è sufficiente a soddisfare i consumi dell'intero sistema sia in inverno che in estate.

GEOSOLZERO è il risultato di 30 anni di esperienza negli impianti tecnologi. Ogni singolo progetto è seguito in tutte le sue fasi e l'assistenza diretta on-site da parte del nostro team di sviluppo ci ha consentito di rendere il sistema altamente affidabile, sicuro, completo e unico nel suo genere.

Sito ufficiale: www.solink.it

SoLink

GEOSOLZERO

Gli immobili costruiti utilizzando la tecnologia **GEOSOLZERO** oltre a non avere costi per l'acquisto di energia si rivalutano nel tempo in quanto sono in linea con tutte le normative in materia di risparmio energetico e di sicurezza in vigore.

GEOSOLZERO è in grado di produrre energia laddove deve essere utilizzata, eliminando tutti i costi di trasporto e di monopolio degli attuali combustibili fossili.

GEOSOLZERO è indipendenza energetica con il massimo comfort: illuminare, riscaldare, produrre acqua calda e raffrescare gli immobili di qualsiasi tipologia e grandezza essi siano con energia pulita e rinnovabile grazie al nostro innovativo sistema di cogenerazione integrato a bassa entalpia.

Pannelli solari fotovoltaici, pannelli solari termici e pompe di calore stanno segnando la fine dei sistemi a combustione (caldaie/biomasse).

GEOSOLZERO utilizza una logica di sistema estremamente semplice e funzionale. Tutti i componenti sono di facile installazione e le operazioni di collaudo e messa in funzione sono minime perché il sistema è pre-cablato in fabbrica.

Dopo il primo avviamento e taratura non sono necessari altri interventi; ogni componente svolgerà il proprio lavoro senza blocchi che possano mandare in crisi il sistema.

Approfondimenti su QualEnergia.it: geosolzero